

论 著

# 血清PD-ECGF、vWF联合腹部CT在缺血性结肠炎早期诊断中的临床价值\*

赵卫东<sup>1,\*</sup> 王毅刚<sup>2</sup> 李明珠<sup>1</sup>史宏伟<sup>1</sup> 李 华<sup>1</sup>

1.唐山中心医院医学影像科

2.唐山中心医院肛肠外科 (河北唐山 063000)

**【摘要】目的** 探究血清血小板衍生内皮细胞生长因子(PD-ECGF)、血管性假血友病因子(vWF)联合腹部CT在缺血性结肠炎(IC)早期诊断中的临床价值。**方法** 选取本院2021年6月~2023年7月期间收治的109例IC患者进行研究(IC组),另选取同期在本院诊治的98例非IC患者作为对照(非IC组)。酶联免疫吸附法(ELISA)测定血清PD-ECGF和vWF表达水平;血清PD-ECGF和vWF表达水平对IC的诊断价值分析采用受试者工作特征(ROC)曲线;采用Kappa检验分析腹部CT联合血清PD-ECGF、vWF诊断IC与临床诊断的一致性。**结果** 腹部CT检查结果显示,IC患者结肠及降结肠肠壁水肿增厚、周围渗出,粘膜呈线样明显强化;腹部CT诊断IC的灵敏度为73.39%,特异度为84.69%,准确度为78.74%,与临床诊断一致性中度(Kappa值=0.577,  $P<0.001$ );IC组血清PD-ECGF和vWF表达水平均高于非IC组( $P<0.05$ );血清PD-ECGF和vWF诊断IC的曲线下面积(AUC)分别为0.841(95%CI=0.784~0.888)、0.876(95%CI=0.823~0.918),敏感度分别为76.15%、81.65%,特异度均为78.57%;腹部CT联合血清PD-ECGF、vWF诊断IC的灵敏度为93.58%,特异度为73.47%,准确度为84.06%,与临床诊断一致性较高(Kappa值=0.677,  $P<0.001$ )。**结论** 血清PD-ECGF、vWF在IC患者中水平升高,两者联合腹部CT对IC具有较高的诊断价值。

**【关键词】** 血小板衍生内皮细胞生长因子;  
血管性假血友病因子; 缺血性结肠炎;  
腹部CT

【中图分类号】R574.62

【文献标识码】A

【基金项目】河北省医学科学研究  
课题计划(20231840)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.07.046

# Clinical Value of Serum PD-ECGF, vWF Combined with Abdominal CT in the Early Diagnosis of Ischemic Colitis\*

ZHAO Wei-dong<sup>1,\*</sup>, WANG Yi-gang<sup>2</sup>, LI Ming-zhu<sup>1</sup>, SHI Hong-wei<sup>1</sup>, LI Hua<sup>1</sup>.

1. Department of Medical Imaging, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China

2. Department of Anorectal Surgery, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To explore the clinical value of serum PD-ECGF, vWF combined with abdominal CT in the early diagnosis of IC. **Methods** A total of 109 IC patients admitted to our hospital from June 2021 to July 2023 were selected for the study (IC group), and another 98 non IC patients treated in our hospital were regarded as controls (non IC group). Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) was applied to determine the expression levels of serum PD-ECGF and vWF. ROC curve was applied to analyze the diagnostic value of serum PD-ECGF and vWF expression for IC. Kappa test was applied to analyze the consistency between the combination of abdominal CT combined with serum PD-ECGF and vWF in diagnosing IC with clinical diagnosis. **Results** Abdominal CT examination showed that the colon and descending colon walls of IC patients were swollen and thickened, with surrounding exudation, and the mucosa showed obvious linear enhancement. The sensitivity, specificity, and accuracy of abdominal CT in diagnosing IC were 73.39%, 84.69%, and 78.74%, respectively, the consistency with clinical diagnosis was moderate (Kappa value=0.577,  $P<0.001$ ). The expression levels of serum PD-ECGF and vWF in the IC group were higher than those in the non IC group ( $P<0.05$ ). The area under the curve (AUC) of serum PD-ECGF and vWF for diagnosing IC was 0.841 (95% CI=0.784~0.888) and 0.876 (95% CI=0.823~0.918), respectively, with sensitivity of 76.15% and 81.65%, and both specificity of 78.57%. The sensitivity, specificity, and accuracy of abdominal CT combined with serum PD-ECGF and vWF in diagnosing IC were 93.58%, 73.47%, and 84.06%, indicated high consistency with clinical diagnosis (Kappa value=0.677,  $P<0.001$ ). **Conclusion** The levels of serum PD-ECGF and vWF are elevated in patients with IC, and the combination of the two with abdominal CT has high diagnostic value for IC. **Keywords:** Platelet Derived Endothelial Cell Growth Factor; Von Willebrand Factor; Ischemic Colitis; Abdominal CT

缺血性结肠炎(IC)是由结肠小血管缺血导致结肠黏膜发生缺血性损害的疾病,是肠道血管性疾病的常见类型,在中老年人群中具有较高的发病率,而近年来随着人们生活方式的改变,IC发病率呈现出逐年上升的趋势,且发病人群逐渐趋于年轻化<sup>[1]</sup>。IC患者的早期症状主要为腹痛、便血等,并不具备特异性,因此早期确诊率较低,容易错过最佳治疗时间,进一步发展至肠道坏疽穿孔、腹膜炎等病症,对生命健康及安全构成严重威胁<sup>[2-3]</sup>。因此提高IC的早期诊断率对改善治疗效果及患者的预后状态具有重要意义。临床诊断IC常用腹部CT辅助,具有图像清晰、不受肠腔积气影响等影像技术优点,通过腹部CT检查能够了解结肠病变部位的血管结构、受累肠壁以及周围结构的改变,进而辅助临床诊断IC的发生<sup>[4-5]</sup>。但腹部CT也存在灵敏度低、耗时较长等缺点<sup>[6]</sup>。因此本研究旨在探寻能够辅助腹部CT诊断IC的血清因子,提高IC的早期诊断率。

血小板衍生内皮细胞生长因子(PD-ECGF)是由血小板内皮细胞合成并分泌的有丝分裂原,相关研究表明,PD-ECGF对内皮细胞具有一定的趋化作用,能够促进血管生成、诱导微血管增生<sup>[7]</sup>,与血脑屏障损伤、冠心病等疾病的发生及发展有关<sup>[8-9]</sup>。血管性假血友病因子(vWF)则是一种由内皮细胞、巨核细胞等合成的糖蛋白,能够促进白细胞的黏附及炎性细胞聚集,因此vWF在血液中表达水平通常与血管内皮功能、血管内皮损伤程度有关<sup>[10-11]</sup>。但目前有关PD-ECGF和vWF对IC的诊断价值研究较少,基于此,本研究测定了IC患者血清PD-ECGF和vWF的表达水平,并分析了二者辅助腹部CT对IC的诊断价值。

## 1 研究对象与方法

**1.1 研究对象** 选取我院2021年6月至2023年7月期间收治的109例IC患者进行研究(IC组),年龄30~60岁,平均(49.89±6.39)岁。

**纳入标准:** (1)于发病72 h内行结肠镜检查,结肠黏膜存在缺血性表征,符合IC的诊断标准<sup>[12]</sup>,确诊为IC; (2)均行腹部CT检查; (3)临床资料完整; (4)患者及家属知情并同意参与本研究。排除标准: (1)合并其他炎症性肠病者; (2)伴有血液系统及免疫系统疾病者; (3)既往有腹部手术史者; (4)入组前1月内有抗生素等药物服用史者; (5)伴有恶性肿瘤疾病者。另选取同期在本院诊治的98例非IC患者作为对照(非IC组)。本研究已通过本院伦理委员会审批。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 资料收集** 收集所有研究对象的年龄、性别等基线资料以及基础疾病史。

**1.2.2 腹部CT检查** 采用GE 256 Revolution CT扫描仪进行腹部CT检查。患者仰卧位进行

【第一作者】赵卫东,男,主治医师,主要研究方向:CT诊断。E-mail: z973950873@163.com

【通讯作者】赵卫东

平扫。扫描参数为：管电压120 kVp，管电流60~175 mAs，层厚为0.75 mm，间隔0.4 mm，扫描范围：膈顶至盆腔。扫描结束后将CT图像传至Syngo工作站进行重建、处理及分析。图像由2名经验丰富的医师进行阅片及结果判定。诊断标准：CT图像中出现结肠直肠壁肿胀增厚、肠腔周围絮状影、浆膜外渗液伴或不伴有腹腔积液、肠腔扩张积液、肠系膜增厚者即诊断为IC。

1.2.3 血清PD-ECGF和vWF表达水平检测 采集受试者5 mL晨起空腹静脉血，经3000 r/min的转速离心5 min后收集上层血清，置于无菌EP管中保存于-80°C条件下，待测。血清PD-ECGF和vWF表达水平(PD-ECGF和vWF ELISA检测试剂盒均购自上海酶联生物公司)测定采用酶联免疫吸附法(ELISA)，操作步骤参照说明书。

1.3 统计学方法 SPSS 25.0软件进行数据统计、分析。计量资料首先进行正态分布检验，以( $\bar{x} \pm s$ )的形式表示，采用t检验组间数据差异比较；计数资料以例/百分率(n/%)表示，采用卡方( $\chi^2$ )检验进行组间差异比较；采用受试者工作特征(ROC)曲线评估血清PD-ECGF和vWF表达对IC的诊断价值；采用Kappa检验分析腹部CT联合血清PD-ECGF、vWF诊断IC与临床诊断的一致性。其中Kappa值 $\leq 0.40$ 表示一致性较差； $0.40 < \text{Kappa值} \leq 0.60$ 表示一致性中度； $0.60 < \text{Kappa值} \leq 0.80$ 表示一致性较高；Kappa值 $> 0.80$ 表示一致性极好。 $P < 0.05$ 表示组间差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史及基础病史比较，差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

2.2 腹部CT检查结果 腹部CT检查结果显示，IC患者结肠及降结肠肠壁水肿增厚、周围渗出，粘膜呈线样明显强化。见图1。

2.3 腹部CT诊断IC与临床诊断的一致性分析 腹部CT诊断IC的灵敏度为73.39%，特异度为84.69%，准确度为78.74%，与临床诊断一致性中度(Kappa值=0.577,  $P < 0.001$ )。见表2。

2.4 两组血清PD-ECGF和vWF表达水平比较 IC组血清PD-ECGF和vWF表达水平均高于非IC组( $P < 0.05$ )。见表3。

2.5 血清PD-ECGF和vWF表达对IC的诊断价值分析 血清PD-ECGF和vWF诊断IC的曲线下面积(AUC)分别为0.841(95%CI=0.784~0.888)、0.876(95%CI=0.823~0.918)，敏感度分别为76.15%、81.65%，特异度均为78.57%。见图2。

2.6 腹部CT联合血清PD-ECGF、vWF诊断IC与临床诊断的一致性分析 腹部CT联合血清PD-ECGF、vWF诊断IC的灵敏度为93.58%，特异度为73.47%，准确度为84.06%，与临床诊断一致性较高(Kappa值=0.677,  $P < 0.001$ )。见表4。

表1 两组一般资料[n(%)]

指标	IC组(n=109)	非IC组(n=98)	$\chi^2/t$ 值	P值
年龄(岁)	49.89±6.39	51.32±7.03	1.533	0.127
性别				
男	63(57.80)	50(51.02)	0.956	0.328
女	46(42.20)	48(48.98)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.06±3.69	22.96±3.17	0.208	0.835
吸烟史	42(38.53)	35(35.71)	0.175	0.675
饮酒史	72(66.06)	68(69.39)	0.262	0.609
高血压	34(31.19)	26(26.53)	0.545	0.460
糖尿病	19(17.43)	14(14.29)	0.381	0.537

表2 腹部CT诊断IC与临床诊断的一致性分析(例)

腹部CT	临床诊断	
	IC(n=109)	非IC(n=98)
IC(n=95)	80	15
非IC(n=112)	29	83
Kappa值	0.577	
P值	$< 0.001$	

表3 两组血清PD-ECGF和vWF表达水平

组别	例数	PD-ECGF(ng/mL)	vWF( $\mu\text{g/mL}$ )
非IC组	98	22.09±5.11	44.88±9.76
IC组	109	31.52±8.39	63.06±12.77
t		9.634	11.411
P		$< 0.001$	$< 0.001$

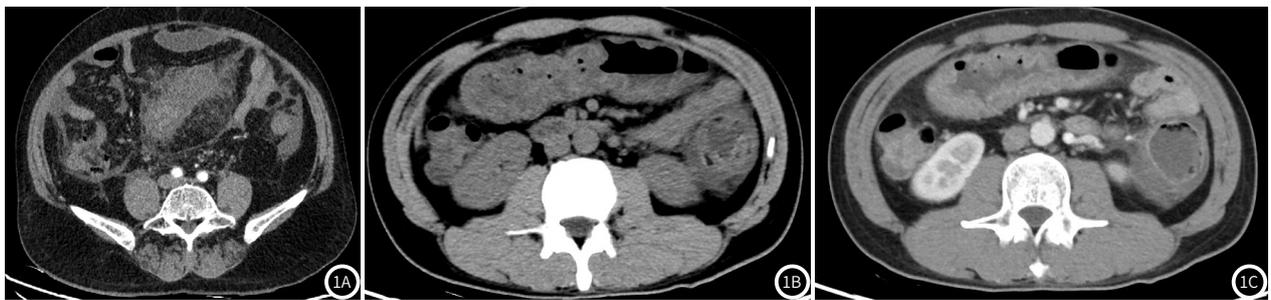


图1 IC患者腹部CT典型图像。

表4 腹部CT联合血清PD-ECGF、vWF诊断IC与临床诊断的一致性分析(例)

三者联合	临床诊断	
	IC(n=109)	非IC(n=98)
IC(n=128)	102	26
非IC(n=79)	7	72
Kappa值	0.677	
P值	$< 0.001$	

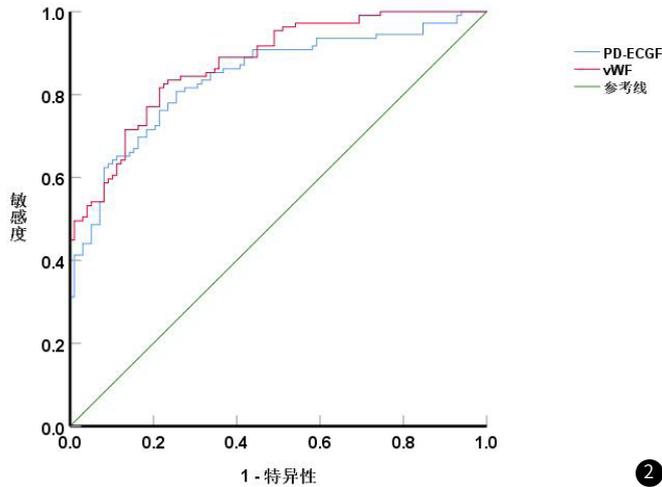


图2 血清PD-ECGF和vWF表达诊断IC的ROC曲线。

### 3 讨论

IC是由结肠血管闭塞,影响结肠供血,进而导致肠道功能障碍的疾病<sup>[13]</sup>。由于IC患者早期症状多为腹痛、腹泻、呕吐等,并不具备特异性,因此临床误诊率和漏诊率均较高<sup>[14]</sup>。腹部CT是临床诊断肠道疾病常用的影像学技术,行腹部CT检查可辅助医师了解腹部肠壁密度及结构的改变,通过观察肠壁增厚、肠管扩张分层等现象推测病变情况<sup>[15-16]</sup>。本研究中腹部CT检查结果显示,IC患者结肠及降结肠肠壁水肿增厚、周围渗出,粘膜呈线样明显强化,但腹部CT诊断IC的灵敏度为73.39%,准确度仅为78.74%,与临床诊断一致性中度。为进一步提高IC的诊断准确率,本研究对血清中PD-ECGF和vWF的表达水平及临床价值进行了分析。

PD-ECGF是一种能够诱导内皮细胞增殖的蛋白分子,并且在机体内能够影响血管生成、微血管增生等过程<sup>[17]</sup>。而近年来有学者研究发现,IL-13、TNF- $\alpha$ 等炎性因子能够促进PD-ECGF的合成与分泌过程,其在肠病患者的组织及血清中存在异常表达,并且PD-ECGF在处于发病初期的IC患者血清中也呈现出高表达水平<sup>[18]</sup>,推测PD-ECGF与IC的发生及发展具有一定的相关性。本研究结果显示,IC组患者血清PD-ECGF表达水平高于非IC组。此结果初步提示血清PD-ECGF表达水平与IC的发生有关,可能能够作为辅助诊断IC的特异性指标。

vWF是一种糖蛋白,主要由内皮细胞等合成并分泌,大量研究表明,vWF能够参与氧化应激反应,促进下游配体的激活,是血管内皮功能损伤的重要标志物<sup>[19-20]</sup>,其在机体体液中的表达水平与心力衰竭、急性肾损伤等疾病的发生及严重程度密切相关<sup>[21-22]</sup>。本研究中,血清vWF表达水平IC组较非IC组高,朱华丽等<sup>[23]</sup>的研究结果也显示,IC组患者的血清vWF水平高于健康对照组,有助于IC患者的临床诊断。这与本研究结果一致。进一步分析血清PD-ECGF和vWF表达对IC的诊断价值的结果显示,血清PD-ECGF和vWF诊断IC敏感度分别为76.15%、81.65%,特异度均为78.57%,而血清PD-ECGF、vWF联合腹部CT诊断IC的灵敏度为93.58%,特异度为73.47%,准确度为84.06%,与临床诊断一致性较高,对IC具有较高的诊断价值。

综上所述,血清PD-ECGF、vWF在IC患者中水平升高,两者联合腹部CT对IC具有较高的诊断价值。但由于本研究纳入病例数较少,且仅进行了内部验证,结果可能存在偏倚,未来将继续收集更多的病例以验证此结果,并深入探讨PD-ECGF、vWF对IC的具体影响机制。

### 参考文献

- [1] 阮水良,王伟国,周雪峰,等.高凝状态和血小板活化在缺血性结肠炎发病机制中的作用[J].江苏医药,2020,46(1):40-42.
- [2] 龙镇朴,余阳华,陈霄霄,等.缺血性结肠炎临床特征分析:附101例报告[J].中国普通外科杂志,2020,29(8):979-986.

- [3] 薛旭涛,严涛.二聚体联合腹部CT在缺血性结肠炎患者早期的诊断价值[J].血栓与止血学,2022,28(6):1010-1014.
- [4] 田明国,杨勇,贾东,等.门静脉高压症并胃静脉曲张断流术中自发性胃肾分流道的保护及其意义[J].肝胆胰外科杂志,2019,31(1):34-37.
- [5] 葛世堂,窦树彬,张希全.改良经颈静脉肝内门体静脉分流术双支架植入治疗肝硬化门静脉高压的疗效分析[J].中华普通外科杂志,2021,36(9):695-697.
- [6] 汪健,罗俊,罗浩,等.不同超声技术评价肝硬化门静脉高压症经颈静脉肝内门体分流术疗效的应用进展[J].临床超声医学杂志,2019,21(1):43-45.
- [7] 卞伟,邓世芳,刘凯,等.芪棱汤对2型糖尿病并发脑梗死患者内皮细胞功能的影响[J].广州中医药大学学报,2021,38(2):256-260.
- [8] 董海平,谢海怡,马晓晓,等.脑卒中后脑血管内皮细胞内质网应激抑制Wnt7/ $\beta$ -catenin通路导致血脑屏障损伤的机制研究[J].上海交通大学学报:医学版,2023,43(7):829-838.
- [9] 唐晋,井晶,宋恒良,等.高浓度血浆血小板衍生生长因子C对冠心病患者冠状动脉病变的影响[J].中国动脉硬化杂志,2020,28(5):447-451.
- [10] 阿迪莱·图尔荪尼亚孜,范珊,张洁.乙型肝炎肝硬化患者血清TLRs、vWF水平与肝功能的相关性[J].临床消化病杂志,2022,34(3):168-173.
- [11] 王欣怡,张琼文,沈永明,等.血浆vWF和ADAMTS-13在评估VSD患儿术后血管内皮损伤及预后中的应用价值[J].中国实验血液学杂志,2023(1):189-196.
- [12] 缺血性肠病诊治中国专家建议(2011)工作组,中华医学会老年医学分会,《中华老年医学杂志》编辑委员会.老年人缺血性肠病诊治中国专家建议(2011)[J].中华老年医学杂志,2011,30(1):1-6.
- [13] 薛晋峰.经颈静脉肝内门体分流术联合胃冠状静脉栓塞术治疗肝硬化门静脉高压症上消化道出血效果观察[J].中国药物与临床,2020,20(16):2779-2780.
- [14] 徐慧鲜,刘振锋.缺血性结肠炎患者结肠镜下表现及缺血修饰白蛋白的诊断价值分析[J].中国内镜杂志,2023,29(6):38-43.
- [15] 张娜,袁玉红.腹部CT增强扫描在结肠癌TNM分期诊断中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(8):141-143.
- [16] 信亮亮,温智.缺血性结肠炎患者应用CT腹部检查+肠系膜上动脉CTA联合凝血四项检测的早期诊断价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2020,20(6):139-140,152.
- [17] 赵明慧,石岩,吴微,等.三七皂苷R1对血小板衍生生长因子BB诱导内皮细胞增殖的影响[J].现代中西医结合杂志,2022,31(8).
- [18] 方智芸,阮水良,沈海燕,等.VEGF和PD-ECGF在缺血性结肠炎患者的表达[J].江苏医药,2021,47(9):906-908+912.
- [19] 白燕,辜依海,刘玥彤,等.血清NT-proBNP,乳酸清除率及vWF在急性肺损伤患者病情、预后评估中的作用分析[J].解放军医药杂志,2022,34(3):41-44.
- [20] 苏莉,黄诚刚,杨明,等.SPECT-CT导引<sup>125</sup>I粒子植入治疗RAIR-DTC的疗效及对肿瘤血管,血清Ctn,Tg,TGAb的影响[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(1):50-54.
- [21] 梁魏昉.心力衰竭病人TLR4/NF- $\kappa$ B信号通路,vWF、D-二聚体水平变化及其与心力衰竭程度,LVEF的相关性分析[J].中西医结合心脑血管病杂志,2022,20(5):887-892.
- [22] 陈国雁,尚精娟,李敏虹,等.血清vWF,sICAM-1,KIM-1水平对肝硬化患者发生急性肾损伤的诊断价值[J].检验医学与临床,2022,19(9):1188-1192.
- [23] 朱华丽,阙扬铭,季霞,等.血管内皮损伤和血小板活化标志物对诊断缺血性结肠炎的临床价值[J].中国现代医生,2022,60(13):34-37.

(收稿日期:2024-04-17)

(校对编辑:韩敏求、姚丽娜)